

УДК: 630\*03

**П. А. Лыщик**, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);  
**Е. И. Бавбель**, кандидат технических наук, ассистент (БГТУ)

### ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЛЕСОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

В настоящее время в связи с ухудшением экологической обстановки и увеличением лесных массивов все большее значение приобретает оптимизация использования лесных ресурсов на основе принципа непрерывного неистощительного лесопользования. При этом необходимо решить целый комплекс задач, среди которых одной из важнейших является формирование опорной сети лесотранспортных путей в экономически доступной сырьевой базе лесозаготовительного предприятия, которое обеспечит рациональное лесопользование.

Now in connection with deterioration of ecological conditions and increase in large forests the increasing value optimization of use of forest resources on the basis of a principle continuous inexhaustible gets forest managements. Thus it is necessary to solve the whole complex of problems among which one of the major is formation of a basic network of wood-transport ways in economically accessible raw-material base of the logging enterprise which will provide a rational forest management.

**Введение.** Транспортная инфраструктура – важнейшая составляющая хозяйственного освоения территорий, богатых ресурсами. Чем выше плотность лесных автомобильных дорог и дорог общего пользования, чем лучше развита лесотранспортная сеть, тем короче расстояние вывозки по лесным дорогам, тем эффективнее используются ресурсы, тем выше их доходность. Без развитой дорожной сети нельзя эффективно пользоваться дарами леса и обеспечить надлежащий за ним уход.

Для обеспечения успешной работы лесного комплекса в целом, для освоения лесных массивов необходимо иметь разветвленную транспортную сеть лесных дорог, густота которых для условий Беларуси должна составлять 0,432 км на 100 га (в настоящее время она составляет 0,222 км на 100 га) [1, 2].

Ситуация в лесной отрасли такова, что в ближайшее десятилетие надо практически заново создать лесную дорожную сеть. Для этого требуется огромные инвестиции. Поэтому для решения дорожной проблемы в лесной отрасли требуются государственные инвестиции. Возврат инвестиций в те нормативные сроки окупаемости, которые были определены экономистами в доперестроечное время, произвести просто нереально. Возврат возможен при высокой рентабельности работы лесозаготовителей и переработчиков древесины. Однако большинству из них предстоит создавать новую мощную производственную базу, развивать социальную инфраструктуру.

Дальнейший прирост лесной дорожной сети по мере ее формирования, при удалении лесосеки, может быть реализован без государственных инвестиций. Возврат частных капиталовложений может быть осуществлен в короткий срок.

**Основные положения.** Проблема инвестирования. Механизм строительства дорог, когда

государство единолично решало эту проблему, канул «в лету».

Возникли вопросы: 1. Кто и за счет каких средств будет строить и эксплуатировать дороги?

2. В чьем ведении или собственности они будут находиться?

3. На каких условиях лесозаготовители и лесопереработчики будут пользоваться этими дорогами?

Какой будет дорога – определит объем капиталовложений и период окупаемости. Кто, с какими финансовыми возможностями выступит в качестве инвестора?

Известно, что транспортные издержки, включая дорожную составляющую, более всего влияют на себестоимость ее заготовки и переработки.

Рыночная цена на заготавливаемую и перерабатываемую древесину определит долю прибыли, которую можно использовать на строительство дорог. Другая часть прибыли необходима предприятию для поддержания его конкурентоспособности, материального стимулирования работающих, на социальную и медицинскую помощь и другие нужды. Из той части прибыли, выделяемой на строительство дороги, несколько заинтересованных предприятий могут инвестировать ее проектирование и строительство.

Однако ситуация, в которой находятся в настоящее время предприятия, связанные с лесом, позволит построить только простейшие улучшенные дороги ограниченной протяженности.

Вариант единоличного финансирования лесных дорог государством, как было отмечено ранее, необходимо пересмотреть в связи с переходом страны к рынку. Наиболее приемлемым, позволяющим выйти лесной отрасли из этой ситуации является вариант, основанный на финансовом партнерстве государства и частного капитала.

Настало время изменить мышление о том, что о дорогах заботилось государство, оно инвестировало строительство магистральных дорог. Сейчас в рыночных отношениях строительство, ремонт и содержание лесных дорог есть задача всего лесного заготавливающего и перерабатывающего комплексов. Вполне логично создать частную, специализирующуюся на дорогах организацию, имеющую хороших специалистов-профессионалов, современную дорожно-строительную и дорожно-эксплуатационную технику, которая в работе опиралась бы на науку и использовала новейшие технологии и материалы.

Такой подход в итоге позволит снизить транспортную составляющую в себестоимости заготовки и переработки древесины.

*Проблема собственности.* В чьей собственности должна быть новая дорога?

На наш взгляд, могут быть следующие варианты.

Дороги магистрального типа принадлежат государству, и государственные или частные дорожные организации строят и содержат их. Пользователи лесных площадей платят налоги за пользование этими дорогами.

Каждый участок магистральной дороги, проходящий по отдельной арендуемой лесной площади, принадлежит арендатору, который строит и содержит эту дорогу. А за пользование дорогой другими лесозаготовителями и лесопереработчиками взимает с них плату.

Магистральная дорога или сеть дорог принадлежат или находятся в долгосрочной аренде у частного предпринимателя, который инвестирует строительство дороги самостоятельно или на паях с государством, акционерами, затем содержит, ремонтирует дорогу и за пользование дорогой (дорогами) получает плату, возмещающая собственные капиталовложения, получая прибыль. При этом за оговоренный контракт срок возвращает государству вложенные в дорогу инвестиции.

Частные лесозаготовительные и лесоперерабатывающие предприятия, вложившие средства в строительство дорог, за пользование дорогой могут иметь льготные условия оплаты. Они освобождаются от оплаты до момента возмещения величины инвестиций, с учетом удорожания на банковский процент за рассматриваемый период. Либо оплачивают за пользование дорогой суммы меньшие по величине, чем платежи аналогичных пользователей, не вносивших инвестиции в строительство дороги [3].

Величина платежей определяется минимальным, согласованным между заинтересованными сторонами уровнем рентабельности заготовки или переработки древесины частного предприятия. Прибыль, получаемая сверх ого-

воренного уровня рентабельности, идет на покрытие издержек по содержанию дорог.

Должен быть определен уровень рентабельности и для частной дорожно-эксплуатационной организации, чтобы у всех участников создания сети лесных дорог остался шанс выжить, заготавливая, перерабатывая древесину и поддерживая дорогу в хорошем состоянии. Автомобильная дорога и перевозки по ней непосредственно влияют на объемы лесозаготовки и переработки древесины, следовательно, на прибыль пользователей.

*Проблема расчета нормативов строительства.* Вместе с тем дорога будущего – это не та дорога, которая проектировалась и строилась на ограниченное время, она поэтапно должна совершенствоваться, улучшать потребительские качества. Очевидно, стадийное строительство должно идти в ногу с научно-техническим прогрессом, учитывая совершенствование автомобиля [4, 5]. В данном случае при обосновании технических нормативов на лесные дороги необходимо в полной мере учесть опыт строительства лесных дорог и других стран (США и Канады), близких по природно-климатическим условиям (хотя есть и серьезные отличия).

Таким образом, технические нормативы проектируемых в настоящее время лесных дорог в плане, продольном профиле по обеспечению видимости и оптическому восприятию должны соответствовать дорогам будущего, остальные параметры дороги могут соответствовать современным транспортным потокам и современным нагрузкам.

Тип автомобилей должен обосновываться исходя из рельефа местности, грунтово-геологических условий вдоль трассы дороги. Так, увеличение грузоподъемности транспорта может привести к значительному удорожанию дорожной конструкции, и суммарные приведенные затраты на перевозку древесины могут оказаться значительно выше.

Главными факторами, определяющими стоимость строительства, ремонта и в конечном итоге содержание дороги, являются грунты ее основания и обеспеченность кондиционными дорожно-строительными материалами.

Грузоподъемность транспорта и, соответственно, расчетная нагрузка на лесовозную дорогу в рыночных условиях должны определяться на основе минимума суммарных приведенных затрат на приобретение и эксплуатацию автотранспорта и на строительство, ремонт и содержание дорог. При этом необходимо обосновать период времени эксплуатации дороги, за который определяются суммарные приведенные затраты. За такой период можно взять: срок окупаемости капиталовложений, срок

службы дороги до капитального ремонта или ее реконструкции или период до полной вырубki рекондованной лесосеки (лесосек) [2].

Чем короче срок приведения затрат, тем больший вес в транспортной составляющей себестоимости перевозок будут иметь издержки на строительство, ремонт и содержание дороги.

Прочность дорог в реальной практике их строительства на слабых основаниях не соответствует транспортной нагрузке. Тогда в процессе эксплуатации дороги не идет накопление остаточных деформаций, величина которых ограничивается при конструировании и расчете дорожной одежды (дорога работает без перегрузки), а развиваются пластические деформации от нагрузки, вызывающей напряжения в грунте, превышающие его несущую способность. Дорога просто оказывается «раздавленной», и проезд по ней с каждым проходом очередного автомобиля становится все сложнее и сложнее. Такая лесовывозка становится убыточной как для лесозаготовителя, так и для дорожников, занимающихся эксплуатацией дороги. В этом случае необходимо найти оптимальную нагрузку, требующую больших затрат на строительство дороги, при которых лесозаготовка становится нерентабельной.

*Проблема сервиса на дорогах.* На дорогах общего пользования придорожный сервис состоит из целого ряда услуг, каждая из которых, как правило, выполняется частным предпринимателем, имеющим самостоятельный баланс. К услугам относятся места отдыха – мотели, столовые, магазины, АЗС, шиномонтажки, ремонтные мастерские, пункты технического обслуживания и т. п. Прибыль, при оказании придорожных сервисных услуг, создается за счет большого количества клиентов, пользующихся услугами. В конечном итоге прибыль, до некоторых пределов, растет с ростом интенсивности движения. Поэтому дорожный сервис оказывается рентабельным на дорогах I–III технических категорий.

Размеры, наполнение услугами сервисного объекта на магистральной лесной дороге требуют, в каждом конкретном случае, технико-экономического обоснования и практической проверки в реальных условиях работы дорожно-транспортного комплекса.

В настоящее время мы лишь указываем на необходимость решения проблемы улучшения условий труда в дорожно-транспортной сфере лесной отрасли. Конкретное решение дорожного сервиса, на той или иной дороге, зависит от конкретных условий.

**Выводы.** Строительство лесных дорог во многом определяет уровень развития лесной промышленности и в целом состояние экономи-

ки Республики Беларусь. Основное назначение лесных дорог – обслуживать потребности лесного хозяйства, обеспечивать доступ органов управления лесным хозяйством и лесозаготовителей к конкретным участкам лесного фонда.

В настоящее время строительство дорог на территории лесного фонда осуществляется почти исключительно арендаторами участков лесного фонда за счет собственных средств предприятий, уровень этого строительства явно недостаточен для нормальной работы лесного комплекса [1, 4].

Проектирование, строительство и финансирование лесных дорог является сложной проблемой, поэтому решать ее необходимо совместными усилиями государства и представителей бизнеса.

Не следует препятствовать появлению в ближайшем будущем частных лесных дорог лесопромышленных компаний. В заключение следует отметить, что в условиях рынка, при которых главным двигателем производства является прибыль, или рентабельность, расчетные нагрузки на дороги, мосты и сами дорожные мостовые конструкции должны назначаться исходя из обеспечения рентабельности лесозаготовки и переработки древесины. Только после определения стоимости строительства дороги, сети дорог, придорожной инфраструктуры можно осознанно производить инвестиционную политику и браться за реализацию развития и совершенствования сети лесных дорог.

### Литература

1. Бавбель, Е. И. Формирование опорной сети лесотранспортных путей в условиях Республики Беларусь / Е. И. Бавбель, П. А. Лыщик // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2008. – Вып. 183. – С. 81–89.
2. Бавбель, Е. И. Обоснование размещения лесотранспортных сетей / Е. И. Бавбель, П. А. Лыщик // Известия вузов. Лесной журнал. – 2009. – Вып. 4. – С. 82–88.
3. Bavbel, J. I. Designing of the road network in wood of the second group / J. I. Bavbel, P. A. Lyshchik // Materials, Methods and Technology. International Scientific Publications. – Bulgaria: Info Invest, 2007. – Vol. 1. – P. 49–59.
4. Bavbel, J. I. Development of the design technique forest road network for effective transport development of woodland in Belarus / J. I. Bavbel, P. A. Lyshchik // Materials, Methods and Technology. International Scientific Publications. – Bulgaria: Info Invest, 2008. – Vol. 2, P 1. – P. 116–124.
5. Стенбринк, П. Оптимизация транспортных сетей / пер. с англ.; под. ред. В. К. Лившица. – М.: Транспорт, 1981. – 320 с.

Поступила 14.03.2011

УДК 630\*63:630\*37

**Р. О. Короленя**, ассистент (БГТУ);**М. Т. Насковец**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой (БГТУ)**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОСТАВОК  
КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ПОТРЕБИТЕЛЯМ**

Рациональное управление поставками сортиментов в настоящее время является актуальной задачей. При осуществлении лесозаготовительной деятельности поставки заготовленной древесины могут осуществляться по различным маршрутам, различным потребителям, в разные сроки. Выбор стратегии управления транспортным процессом в таких условиях достаточно сложен. Решение только транспортной задачи, или задачи маршрутизации, не дает ответа о рациональной очередности поставок круглых лесоматериалов потребителям с точки зрения их своевременности. В связи с этим авторами проведено численное моделирование процесса поставок круглых лесоматериалов при организации поставок только на основании результатов решения транспортной задачи и по разработанному критерию функции срочности перевозки древесины. В статье отражены основные результаты моделирования и сделаны соответствующие выводы.

Rational supply management of round forest products is now an actual task. At realization of wood procuring activity of delivery of the prepared wood can be performed on various routes, various consumers, in various terms. The choice of strategy of management in such conditions is combined enough by transport process. The decision only a transport task or a task of routing does not give the answer about rational sequence of deliveries of round forest products to consumers from the point of view of their timeliness. In this connection, authors conduct numerical modeling of process of deliveries of round forest products at the organization of deliveries only on the basis of results of the decision of a transport task and by the developed criterion of function of promptness of transportation of wood. In article the basic results of modeling are reflected and corresponding conclusions are drawn.

**Введение.** В настоящее время основные объемы древесины в Республике Беларусь заготавливаются по сортиментной технологии. Среди достоинств этой технологии можно выделить то, что при заготовке древесины в виде сортиментов на лесосеке раскряжеванные круглые лесоматериалы могут доставляться непосредственно во двор конкретного потребителя. Это обстоятельство, в свою очередь, затрудняет эффективную организацию транспортного процесса, так как при территориальной разбросанности мест заготовки (складирования) и потребителей сортиментов сложно обеспечить своевременную доставку древесины при ограниченном количестве лесовозной техники. С другой стороны, если заготовка древесины ведется в хлыстах и для дальнейшей переработки хлысты вывозятся на нижний склад, то при разработке нескольких лесосек одновременно необходимо решать задачу о назначении в рейс лесовозной техники исходя из условия постоянства загруженности цехов по переработке.

Таким образом, в процессе функционирования любого предприятия, ведущего заготовку древесины по хлыстовой или сортиментной технологии, могут возникать ситуации, когда необходимо разрабатывать графики движения лесовозной техники с учетом фактора времени.

**Основная часть.** С целью определения возможности практически использовать разработанный ранее метод организации процесса поставок древесины, основанный на применении функции срочности перевозки древесины (ФСРД)

[1, 2], и оценки экономического эффекта от практического использования метода проведено моделирование транспортного процесса лесохозяйственного учреждения. Моделирование проводилось в специально разработанном приложении в среде *Excel* пакета офисных программ *MS Office*. Рассматривалась типичная для лесохозяйственного учреждения производственная ситуация: имеются запасы трех видов сортиментов. Сортимент 1 – пиловочное бревно, порода – ель, диаметр 20–24 см, длина 6 м, 1-й сорт, объем запасов  $Q_1 = 135 \text{ м}^3$ , цена за  $1 \text{ м}^3$   $C_1 = 99 \text{ 100 руб.}$  Сортимент 2 – пиловочное бревно, порода – сосна, диаметр 20–24 см, длина 6 м, 1-й сорт, объем запасов  $Q_2 = 200 \text{ м}^3$ , цена за  $1 \text{ м}^3$   $C_2 = 99 \text{ 100 руб.}$  Сортимент 3 – балансы, порода – ель, длина 4 м, объем запасов  $Q_3 = 220 \text{ м}^3$ , цена за  $1 \text{ м}^3$   $C_3 = 33 \text{ 600 руб.}$  Срок хранения сортиментов на погрузочных площадках не превышает семи дней с момента их заготовки. Предприятие заключило договора на поставку указанных сортиментов четырем предприятиям-потребителям. Возможные варианты поставок сортиментов потребителям представлены на рисунке. Запасы сортиментов у предприятия заготовителя находятся на 12 погрузочных площадках (Пп1...Пп12) в четырех лесничествах (табл. 1). Потребности потребителей и сроки поставок представлены в табл. 2, причем потребителю № 4 необходимо поставить  $200 \text{ м}^3$  балансов железнодорожным транспортом, поэтому в графе 5 указан нормативный срок доставки сортиментов на перегрузочную площадку и на погрузку вагонов.